

#2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

ATTORNEY DOCKET NO. 016778/0398



Applicant: Ryuichi KATAYAMA
Title: OPTICAL HEAD APPARATUS
Appl. No.: 09/442,773
Filing Date: 11/18/1999
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 10-328656 filed November 28, 1998.

Respectfully submitted,

February 1, 2000
Date

David A. Blumenthal 36,489
David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/42773
US
Katayama
016778/0398

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年11月18日

出願番号

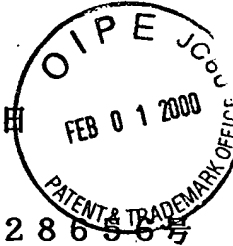
Application Number:

平成10年特許願第328656号

出願人

Applicant(s):

日本電気株式会社



TO 2103 MAIL ROOM

FEB - 3 2000

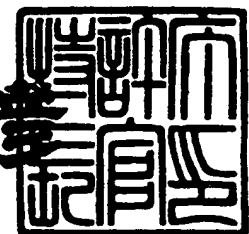
RECEIVED

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3065318

【書類名】 特許願

【整理番号】 32300153

【提出日】 平成10年11月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明の名称】 光ヘッド装置

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 片山 龍一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100108578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101465

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108394

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 今村 健一

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ヘッド装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、該光源からの出射光を光記録媒体上に集光する対物レンズと、前記光源と前記対物レンズの間に設けられた、前記光記録媒体からの反射光の光路を前記光源からの出射光の光路から分離する第一の光分離手段と、該第一の光分離手段を経た前記光記録媒体からの反射光をさらに第一群の光と第二群の光に分離する第二の光分離手段と、前記第一群の光と前記第二群の光を受光する光検出器を有する光ヘッド装置において、前記第一群の光の光量が前記第二群の光の光量に比べて大きいことを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項 2】 前記第一群の光から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、および前記光記録媒体に記録された情報信号を検出し、前記第二群の光からフォーカス誤差信号を検出することを特徴とする請求項 1 記載の光ヘッド装置。

【請求項 3】 前記第二の光分離手段はホログラム光学素子であって、前記第一群の光は前記ホログラム光学素子の +1 次回折光であり、前記第二群の光は前記ホログラム光学素子の -1 次回折光であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光ヘッド装置。

【請求項 4】 前記ホログラム光学素子は、前記光記録媒体の半径方向および接線方向に平行な 2 本の分割線で 4 つの領域に分割されており、該 4 つの領域は、格子の方向または格子のピッチが互いに異なることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項 5】 前記ホログラム光学素子における格子の位相分布は 4 レベルの階段状であり、隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ 、1 段目～4 段目の格子の幅をそれぞれ $p/2 - w$ 、 w 、 $p/2 - w$ 、 w とするとき、 ϕ は略 $\pi/2$ であると共に、 w/p の範囲は $0 < w/p < 0.25$ または $0.25 < w/p < 0.5$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項 6】 前記第一の光分離手段および前記第二の光分離手段は一体化

された偏光性ホログラム光学素子であって、該偏光性ホログラム光学素子は前記光源からの出射光を透過させると共に前記光記録媒体からの反射光を回折させ、かつ、前記第一群の光は前記偏光性ホログラム光学素子の+1次回折光であり、前記第二群の光は前記偏光性ホログラム光学素子の-1次回折光であることを特徴とする請求項1または2記載の光ヘッド装置。

【請求項7】 前記偏光性ホログラム光学素子は、前記光記録媒体の半径方向および接線方向に平行な2本の分割線で4つの領域に分割されており、該4つの領域は、格子の方向または格子のピッチが互いに異なることを特徴とする請求項1, 2, 6のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項8】 前記偏光性ホログラム光学素子における格子の位相分布は4レベルの階段状であり、常光、異常光に対する隣接する2つのレベルを透過する光の位相差を ϕ_o 、 ϕ_e 、1段目～4段目の格子の幅をそれぞれ $p/2-w$ 、 w 、 $p/2-w$ 、 w とすると、 ϕ_o は略0、 ϕ_e は略 $\pi/2$ であると共に、 w/p の範囲は $0 < w/p < 0.25$ または $0.25 < w/p < 0.5$ であり、かつ、前記光源からの出射光を前記偏光性ホログラム光学素子に常光として入射させ、前記光記録媒体からの反射光を前記偏光性ホログラム光学素子に異常光として入射させることを特徴とする請求項1, 2, 6, 7のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項9】 前記偏光性ホログラム光学素子における格子の位相分布は4レベルの階段状であり、常光、異常光に対する隣接する2つのレベルを透過する光の位相差を ϕ_o 、 ϕ_e 、1段目～4段目の格子の幅をそれぞれ $p/2-w$ 、 w 、 $p/2-w$ 、 w とすると、 ϕ_o は略 $\pi/2$ 、 ϕ_e は略0であると共に、 w/p の範囲は $0 < w/p < 0.25$ または $0.25 < w/p < 0.5$ であり、かつ、前記光源からの出射光を前記偏光性ホログラム光学素子に異常光として入射させ、前記光記録媒体からの反射光を前記偏光性ホログラム光学素子に常光として入射させることを特徴とする請求項1, 2, 6, 7のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項10】 前記第二の光分離手段はウォラストンプリズムであって、前記第一群の光は前記ウォラストンプリズムの2つの屈折光のうち的一方であり

、前記第二群の光は前記ウォラストンプリズムの2つの屈折光のうちの他方であることを特徴とする請求項1または2記載の光ヘッド装置。

【請求項11】 前記ウォラストンプリズムは前記光記録媒体からの反射光の入射側に位置する第一のプリズムと前記光記録媒体からの反射光の出射側に位置する第二のプリズムから構成され、前記第一のプリズムの光学軸は前記光記録媒体からの反射光の偏光方向と平行な方向に対して θ だけ傾斜しており、前記第二のプリズムの光学軸は前記光記録媒体からの反射光の偏光方向と垂直な方向に対して θ だけ傾斜していると共に、前記第一群の光は前記光記録媒体からの反射光のうち前記第一のプリズムにおいて異常光、前記第二のプリズムにおいて常光となる屈折光であり、前記第二群の光は前記光記録媒体からの反射光のうち前記第一のプリズムにおいて常光、前記第二のプリズムにおいて異常光となる屈折光であり、かつ、前記 θ の範囲は $-45^\circ < \theta < 0^\circ$ または $0^\circ < \theta < 45^\circ$ であることを特徴とする請求項1, 2, 10のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項12】 前記ウォラストンプリズムは前記光記録媒体からの反射光の入射側に位置する第一のプリズムと前記光記録媒体からの反射光の出射側に位置する第二のプリズムから構成され、前記第一のプリズムの光学軸は前記光記録媒体からの反射光の偏光方向と平行な方向に対して θ だけ傾斜しており、前記第二のプリズムの光学軸は前記光記録媒体からの反射光の偏光方向と垂直な方向に対して θ だけ傾斜していると共に、前記第一群の光は前記光記録媒体からの反射光のうち前記第一のプリズムにおいて常光、前記第二のプリズムにおいて異常光となる屈折光であり、前記第二群の光は前記光記録媒体からの反射光のうち前記第一のプリズムにおいて異常光、前記第二のプリズムにおいて常光となる屈折光であり、かつ、前記 θ の範囲は $-90^\circ < \theta < -45^\circ$ または $45^\circ < \theta < 90^\circ$ であることを特徴とする請求項1, 2, 10のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項13】 前記ウォラストンプリズムと前記光検出器の間または前記第一の光分離手段と前記ウォラストンプリズムの間に、前記光記録媒体からの反射光を屈折させる4分割プリズムが設けられており、かつ、該4分割プリズムは、前記光記録媒体の半径方向および接線方向に平行な2本の分割線で4つの領域

に分割されており、該4つの領域は、出射面の入射面に対する傾斜の方向または出射面と入射面のなす角度が互いに異なることを特徴とする請求項1, 2, 10, 11, 12のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項14】 前記ウォラストンプリズムと前記光検出器の間または前記第一の光分離手段と前記ウォラストンプリズムの間に、前記光記録媒体からの反射光を+1次回折光として回折させるホログラム光学素子が設けられており、かつ、該ホログラム光学素子は、前記光記録媒体の半径方向および接線方向に平行な2本の分割線で4つの領域に分割されており、該4つの領域は、格子の方向、格子のピッチまたは格子の位相分布が互いに異なることを特徴とする請求項1, 2, 10, 11, 12のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【請求項15】 前記ホログラム光学素子における格子の位相分布はNレベルの階段状であり（Nは3以上の整数）、隣接する2つのレベルを透過する光の位相差を ϕ 、1段目～N段目の格子の幅を全て p/N とすると、 ϕ は略 $2\pi/N$ であることを特徴とする請求項1, 2, 10, 11, 12, 14のいずれか一項記載の光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録媒体に対して記録や再生を行うための光ヘッド装置、特に、位相差法によるトラック誤差信号とプッシュプル法によるトラック誤差信号の両方を検出することが可能な光ヘッド装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

DVD-ROM等の再生専用型の光記録媒体に対しては、トラック誤差信号の検出方法として位相差法が一般的に用いられる。一方、DVD-RAM等の書換可能型の光記録媒体に対しては、トラック誤差信号の検出方法としてプッシュプル法が一般的に用いられる。従って、単一の光ヘッド装置で再生専用型の光記録媒体と書換可能型の光記録媒体の両方に対応するには、位相差法によるトラック誤差信号とプッシュプル法によるトラック誤差信号の両方を検出することが必要

である。また、フォーカス誤差信号の検出方法としてはフーコー法（またはダブルナイフエッジ法）、非点収差法、およびスポットサイズ法が一般的に用いられるが、フーコー法は非点収差法、スポットサイズ法に比べ、トラック横断時のフォーカス誤差信号の雑音が小さいという特徴を有する。特開平 10-143878 号公報および特開平 10-143883 号公報には、位相差法によるトラック誤差信号とプッシュプル法によるトラック誤差信号の両方を検出することが可能であり、かつフーコー法によるフォーカス誤差信号を検出することが可能な光ヘッド装置が開示されている。

図 18 に、特開平 10-143878 号公報に開示されている従来の第一の光ヘッド装置の構成を示す。半導体レーザ 1 からの出射光はコリメータレンズ 2 で平行光化され、偏光ビームスプリッタ 3 に P 偏光として入射してほぼ 100% 透過し、1/4 波長板 4 で直線偏光から円偏光に変換され、対物レンズ 5 でディスク 6 上に集光される。ディスク 6 からの反射光は対物レンズ 5 を逆向きに透過し、1/4 波長板 4 で円偏光から直線偏光に変換され、偏光ビームスプリッタ 3 に S 偏光として入射してほぼ 100% 反射され、ホログラム光学素子 158 で回折され、レンズ 8 を透過して光検出器 159 で受光される。

図 19 はホログラム光学素子 158 の平面図である。ホログラム光学素子 158 は、ディスク 6 の半径方向および接線方向に平行な 2 本の分割線で、領域 160～領域 163 の 4 つに分割されている。

図 20 に光検出器 159 のパターンと光検出器 159 上の光スポットを示す。光検出器 159 は受光部 164～受光部 171 を有する。ホログラム光学素子 158 の領域 160 からの +1 次回折光は受光部 164 と受光部 165 の境界線上に光スポット 173 を形成し、-1 次回折光は受光部 170 上に光スポット 178 を形成する。ホログラム光学素子 158 の領域 161 からの +1 次回折光は受光部外に光スポット 172 を形成し、-1 次回折光は受光部 171 上に光スポット 179 を形成する。ホログラム光学素子 158 の領域 162 からの +1 次回折光は受光部 166 と受光部 167 の境界線上に光スポット 174 を形成し、-1 次回折光は受光部 169 上に光スポット 177 を形成する。ホログラム光学素子 158 の領域 163 からの +1 次回折光は受光部外に光スポット 175 を形成し、

- 1 次回折光は受光部 168 上に光スポット 176 を形成する。受光部 164 ~ 受光部 171 からの出力をそれぞれ $V164 \sim V171$ で表わすと、フーコー法によるフォーカス誤差信号は $(V164 + V167) - (V165 + V166)$ の演算から得られる。位相差法によるトラック誤差信号は $V168 + V170$ と $V169 + V171$ の位相差から得られる。プッシュプル法によるトラック誤差信号は $(V168 + V171) - (V169 + V170)$ の演算から得られる。また、ディスク 6 に記録された情報信号は $V168 + V169 + V170 + V171$ または $V164 + V165 + V166 + V167 + V168 + V169 + V170 + V171$ の演算から得られる。

図 21 に、特開平 10-143883 号公報に開示されている従来の第二の光ヘッド装置の主要部であるモジュール 180 の構成を示す。モジュール 180 の内部には半導体レーザ 181、光検出器 182 が設置されており、モジュール 180 の窓部にはホログラム光学素子 183 が設置されている。半導体レーザ 181 からの出射光はホログラム光学素子 183 を一部が透過してディスクに向かう。ディスクからの反射光はホログラム光学素子 183 で一部が回折されて光検出器 182 で受光される。

図 22 はホログラム光学素子 183 の平面図である。ホログラム光学素子 183 は、ディスクの半径方向および接線方向に平行な 2 本の分割線で、領域 184 ~ 領域 187 の 4 つに分割されている。

図 23 に光検出器 182 のパタンと光検出器 182 上の光スポットを示す。光検出器 182 は受光部 188 ~ 受光部 193 を有する。ホログラム光学素子 183 の領域 184 からの +1 次回折光は受光部 189 と受光部 190 の境界線上に光スポット 195 を形成する。ホログラム光学素子 183 の領域 185 からの +1 次回折光は受光部 188 上に光スポット 194 を形成する。ホログラム光学素子 183 の領域 186 からの +1 次回折光は受光部 193 上に光スポット 197 を形成する。ホログラム光学素子 183 の領域 187 からの +1 次回折光は受光部 191 と受光部 192 の境界線上に光スポット 196 を形成する。受光部 188 ~ 受光部 193 からの出力をそれぞれ $V188 \sim V193$ で表わすと、フーコー法によるフォーカス誤差信号は $(V189 + V192) - (V190 + V191)$

1) の演算から得られる。位相差法によるトラック誤差信号は $V189 + V190 + V191 + V192$ と $V188 + V193$ の位相差から得られる。プッシュプル法によるトラック誤差信号は $(V189 + V190 + V193) - (V188 + V191 + V192)$ の演算から得られる。また、ディスクに記録された情報信号は $V188 + V189 + V190 + V191 + V192 + V193$ の演算から得られる。

図24はホログラム光学素子183の断面図である。ホログラム光学素子183は、ガラス基板14上に誘電体膜198が形成された構成である。半導体レーザ181からの出射光はホログラム光学素子183に入射光199として入射し、透過光200として透過してディスクに向かう。ディスクからの反射光はホログラム光学素子183に入射光201として入射し、+1次回折光202として回折されて光検出器182で受光される。誘電体膜198の断面形状を鋸歯状にすることにより、+1次回折光の回折効率を高めると共に、-1次回折光を殆んど発生させないようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の第一の光ヘッド装置においては、ディスク6に記録された情報信号は $V168 + V169 + V170 + V171$ または $V164 + V165 + V166 + V167 + V168 + V169 + V170 + V171$ の演算から得られる。後者の場合、受光部164と受光部165の境界線上に形成される光スポット173、および受光部166と受光部167の境界線上に形成される光スポット174を情報信号の検出に用いることになる。しかし、境界線上は受光部上に比べて光検出器としての周波数特性が低いため、境界線上に形成される光スポットは高周波の信号である情報信号の検出には実質的に寄与しない。そこで、ディスク6に記録された情報信号を $V168 + V169 + V170 + V171$ の演算から得る場合のみについて考える。

ディスク6に記録された情報信号および位相差法によるトラック誤差信号には、
共に高周波の信号であるため高いS/Nが要求される。高いS/Nを得るには、

ディスク 6 からの反射光の光量に対するこれらの信号の検出に用いられる光量の比 A をできるだけ大きくする必要がある。ホログラム光学素子 158 の断面形状は矩形状であるため、+1 次回折光の回折効率と -1 次回折光の回折効率は等しい。この場合、±1 次回折光の回折効率の最大値はそれぞれ約 40.5% である。すなわち、前記の A の最大値は 0.405 となる。この値は必ずしも十分に大きいとは言えない。

従来の第二の光ヘッド装置においては、ディスクに記録された情報信号は $V188 + V189 + V190 + V191 + V192 + V193$ の演算から得られる。この場合、受光部 189 と受光部 190 の境界線上に形成される光スポット 195、および受光部 191 と受光部 192 の境界線上に形成される光スポット 196 を情報信号の検出に用いることになる。しかし、境界線上は受光部上に比べて光検出器としての周波数特性が低いため、境界線上に形成される光スポットは高周波の信号である情報信号の検出には実質的に寄与しない。すなわち、ディスクからの反射光の断面内の半分に相当する光スポット 194 および光スポット 197 のみを用いて情報信号を検出することと等価であるため、情報信号の分解能や隣接トラック間クロストークが悪く、情報信号の検出を正しく行うことができない。また、ディスクからの反射光の断面内の半分に相当する光スポット 195 および光スポット 196 のみを用いてフォーカス誤差信号を検出するため、トラック横断時のフォーカス誤差信号の雑音が大きく、フォーカス誤差信号の検出を正しく行うことができない。

従来の第一の光ヘッド装置におけるホログラム光学素子 158 の代わりに従来の第二の光ヘッド装置におけるホログラム光学素子 183 を用い、-1 次回折光からフォーカス誤差信号を検出し、+1 次回折光から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク 6 に記録された情報信号を検出する構成も考えられる。しかし、この場合、+1 次回折光の回折効率が高いため、前記の A の値を大きくすることができるが、-1 次回折光が殆んど発生しないため、実際にはフォーカス誤差信号の検出を行うことができない。

本発明の目的は、従来の光ヘッド装置における上に述べた課題を解決し、ディ

スクからの反射光の光量に対する、ディスクに記録された情報信号および位相差法によるトラック誤差信号の検出に用いられる光量の比 A が大きく、これらの信号に関して高い S/N が得られる光ヘッド装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1記載の光ヘッド装置は、光源と、該光源からの出射光を光記録媒体上に集光する対物レンズと、前記光源と前記対物レンズの間に設けられた、前記光記録媒体からの反射光の光路を前記光源からの出射光の光路から分離する第一の光分離手段と、該第一の光分離手段を経た前記光記録媒体からの反射光をさらに第一群の光と第二群の光に分離する第二の光分離手段と、前記第一群の光と前記第二群の光を受光する光検出器を有する光ヘッド装置において、前記第一群の光の光量が前記第二群の光の光量に比べて大きいことを特徴としている。

このように、ディスクからの反射光が第一群の光と第二群の光とに分割されると、第一群の光の光量は第二群の光の光量に比べて大きいため、前記の光量の比 A の値が大きく、ディスクに記録された情報信号および位相差法によるトラック誤差信号に関して高い S/N を得ることができる。

【0005】

本発明の請求項2記載の光ヘッド装置は、請求項1記載のものに関して、前記第一群の光から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、および前記光記録媒体に記録された情報信号を検出し、前記第二群の光からフォーカス誤差信号を検出することを特徴としている。

【0006】

本発明の請求項3記載の光ヘッド装置は、請求項1または2記載のものに関して、前記第二の光分離手段はホログラム光学素子であって、前記第一群の光は前記ホログラム光学素子の+1次回折光であり、前記第二群の光は前記ホログラム光学素子の-1次回折光であることを特徴としている。

【0007】

本発明の請求項4記載の光ヘッド装置は、請求項1乃至3のいずれか一項記載のものに関し、前記ホログラム光学素子は、前記光記録媒体の半径方向および接

線方向に平行な 2 本の分割線で 4 つの領域に分割されており、該 4 つの領域は、格子の方向または格子のピッチが互いに異なることを特徴としている。

【0008】

本発明の請求項 5 記載の光ヘッド装置は、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載のものに関して、前記ホログラム光学素子における格子の位相分布は 4 レベルの階段状であり、隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ 、1 段目～4 段目の格子の幅をそれぞれ $p/2 - w$ 、 w 、 $p/2 - w$ 、 w とするとき、 ϕ は略 $\pi/2$ であると共に、 w/p の範囲は $0 < w/p < 0.25$ または $0.25 < w/p < 0.5$ であることを特徴としている。

【0009】

本発明の請求項 6 記載の光ヘッド装置は、請求項 1 または 2 記載のものに関して、前記第一の光分離手段および前記第二の光分離手段は一体化された偏光性ホログラム光学素子であって、該偏光性ホログラム光学素子は前記光源からの出射光を透過させると共に前記光記録媒体からの反射光を回折させ、かつ、前記第一群の光は前記偏光性ホログラム光学素子の +1 次回折光であり、前記第二群の光は前記偏光性ホログラム光学素子の -1 次回折光であることを特徴としている。

【0010】

本発明の請求項 7 記載の光ヘッド装置は、請求項 1, 2, 6 のいずれか一項記載のものに関して、前記偏光性ホログラム光学素子は、前記光記録媒体の半径方向および接線方向に平行な 2 本の分割線で 4 つの領域に分割されており、該 4 つの領域は、格子の方向または格子のピッチが互いに異なることを特徴としている。

【0011】

本発明の請求項 8 記載の光ヘッド装置は、請求項 1, 2, 6, 7 のいずれか一項記載のものに関して、前記偏光性ホログラム光学素子における格子の位相分布は 4 レベルの階段状であり、常光、異常光に対する隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ_o 、 ϕ_e 、1 段目～4 段目の格子の幅をそれぞれ $p/2 - w$ 、 w 、 $p/2 - w$ 、 w とするとき、 ϕ_o は略 0、 ϕ_e は略 $\pi/2$ であると共に、 w/p の範囲は $0 < w/p < 0.25$ または $0.25 < w/p < 0.5$ であり、かつ

、前記光源からの出射光を前記偏光性ホログラム光学素子に常光として入射させ、前記光記録媒体からの反射光を前記偏光性ホログラム光学素子に異常光として入射させることを特徴としている。

【0012】

本発明の請求項9記載の光ヘッド装置は、請求項1, 2, 6, 7のいずれか一項記載のものに関して、前記偏光性ホログラム光学素子における格子の位相分布は4レベルの階段状であり、常光、異常光に対する隣接する2つのレベルを透過する光の位相差を ϕ_o 、 ϕ_e 、1段目～4段目の格子の幅をそれぞれ $p/2-w$ 、 w 、 $p/2-w$ 、 w とすると、 ϕ_o は略 $\pi/2$ 、 ϕ_e は略0であると共に、 w/p の範囲は $0 < w/p < 0.25$ または $0.25 < w/p < 0.5$ であり、かつ、前記光源からの出射光を前記偏光性ホログラム光学素子に異常光として入射させ、前記光記録媒体からの反射光を前記偏光性ホログラム光学素子に常光として入射させることを特徴としている。

【0013】

本発明の請求項10記載の光ヘッド装置は、請求項1または2記載のものに関して、前記第二の光分離手段はウォラストンプリズムであって、前記第一群の光は前記ウォラストンプリズムの2つの屈折光のうち的一方であり、前記第二群の光は前記ウォラストンプリズムの2つの屈折光のうちの他方であることを特徴としている。

【0014】

本発明の請求項11記載の光ヘッド装置は、請求項1, 2, 10のいずれか一項記載のものに関して、前記ウォラストンプリズムは前記光記録媒体からの反射光の入射側に位置する第一のプリズムと前記光記録媒体からの反射光の出射側に位置する第二のプリズムから構成され、前記第一のプリズムの光学軸は前記光記録媒体からの反射光の偏光方向と平行な方向に対して θ だけ傾斜しており、前記第二のプリズムの光学軸は前記光記録媒体からの反射光の偏光方向と垂直な方向に対して θ だけ傾斜していると共に、前記第一群の光は前記光記録媒体からの反射光のうち前記第一のプリズムにおいて異常光、前記第二のプリズムにおいて常光となる屈折光であり、前記第二群の光は前記光記録媒体からの反射光のうち前

記第一のプリズムにおいて常光、前記第二のプリズムにおいて異常光となる屈折光であり、かつ、前記 θ の範囲は $-45^\circ < \theta < 0^\circ$ または $0^\circ < \theta < 45^\circ$ であることを特徴としている。

【0015】

本発明の請求項12記載の光ヘッド装置は、請求項1, 2, 10のいずれか一項記載のものに関して、前記ウォラストンプリズムは前記光記録媒体からの反射光の入射側に位置する第一のプリズムと前記光記録媒体からの反射光の出射側に位置する第二のプリズムから構成され、前記第一のプリズムの光学軸は前記光記録媒体からの反射光の偏光方向と平行な方向に対して θ だけ傾斜しており、前記第二のプリズムの光学軸は前記光記録媒体からの反射光の偏光方向と垂直な方向に対して θ だけ傾斜していると共に、前記第一群の光は前記光記録媒体からの反射光のうち前記第一のプリズムにおいて常光、前記第二のプリズムにおいて異常光となる屈折光であり、前記第二群の光は前記光記録媒体からの反射光のうち前記第一のプリズムにおいて異常光、前記第二のプリズムにおいて常光となる屈折光であり、かつ、前記 θ の範囲は $-90^\circ < \theta < -45^\circ$ または $45^\circ < \theta < 90^\circ$ であることを特徴としている。

【0016】

本発明の請求項13記載の光ヘッド装置は、請求項1, 2, 10, 11, 12のいずれか一項記載のものに関して、前記ウォラストンプリズムと前記光検出器の間または前記第一の光分離手段と前記ウォラストンプリズムの間に、前記光記録媒体からの反射光を屈折させる4分割プリズムが設けられており、かつ、該4分割プリズムは、前記光記録媒体の半径方向および接線方向に平行な2本の分割線で4つの領域に分割されており、該4つの領域は、出射面の入射面に対する傾斜の方向または出射面と入射面のなす角度が互いに異なることを特徴としている。

【0017】

本発明の請求項14記載の光ヘッド装置は、請求項1, 2, 10, 11, 12のいずれか一項記載のものに関して、前記ウォラストンプリズムと前記光検出器の間または前記第一の光分離手段と前記ウォラストンプリズムの間に、前記光記

録媒体からの反射光を+1次回折光として回折させるホログラム光学素子が設けられており、かつ、該ホログラム光学素子は、前記光記録媒体の半径方向および接線方向に平行な2本の分割線で4つの領域に分割されており、該4つの領域は、格子の方向、格子のピッチまたは格子の位相分布が互いに異なることを特徴としている。

【0018】

本発明の請求項15記載の光ヘッド装置は、請求項1, 2, 10, 11, 12, 14のいずれか一項記載のものに関して、前記ホログラム光学素子における格子の位相分布はNレベルの階段状であり（Nは3以上の整数）、隣接する2つのレベルを透過する光の位相差を ϕ 、1段目～N段目の格子の幅を全て p/N とすると、 ϕ は略 $2\pi/N$ であることを特徴としている。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図1に本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態を示す。半導体レーザ1からの出射光はコリメータレンズ2で平行光化され、偏光ビームスプリッタ3にP偏光として入射してほぼ100%透過し、1/4波長板4で直線偏光から円偏光に変換され、対物レンズ5でディスク6上に集光される。ディスク6からの反射光は対物レンズ5を逆向きに透過し、1/4波長板4で円偏光から直線偏光に変換され、偏光ビームスプリッタ3にS偏光として入射してほぼ100%反射され、ホログラム光学素子7で回折され、レンズ8を透過して光検出器9で受光される。

【0020】

図2はホログラム光学素子7の平面図である。ホログラム光学素子7は、ディスク6の半径方向および接線方向に平行な2本の分割線で、領域10～領域13の4つに分割されている。格子の方向は、領域10～領域13のいずれにおいてもディスク6の接線方向に平行である。また、格子のピッチは、領域10、領域11、領域12、領域13の順に広くなる。

【0021】

図3はホログラム光学素子7の断面図である。ホログラム光学素子7は、ガラス基板14上に誘電体膜15が形成された構成である。ディスク6からの反射光はホログラム光学素子7に入射光16として入射し、-1次回折光17および+1次回折光18として回折されて光検出器9で受光される。誘電体膜15の断面形状は4レベルの階段状である。隣接する2つのレベルの高さの差は全て等しい。隣接する2つのレベルを透過する光の位相差を ϕ 、1段目～4段目の格子の幅をそれぞれ $p/2-w$ 、 w 、 $p/2-w$ 、 w とすると、-1次回折光の回折効率 η_{-1} および+1次回折光の回折効率 η_{+1} はそれぞれ(1)式、(2)式で与えられる。

$$\eta_{-1} = (2/\pi^2) (1 - \cos 2\phi) \{1 - \sin(2\pi w/p) \sin \phi\} \quad \dots (1)$$

$$\eta_{+1} = (2/\pi^2) (1 - \cos 2\phi) \{1 + \sin(2\pi w/p) \sin \phi\} \quad \dots (2)$$

$\phi = \pi/2$ 、 $w/p = 0.135$ または $w/p = 0.365$ とすると $\eta_{-1} = 0.10$ 、 $\eta_{+1} = 0.71$ となる。従って、-1次回折光17からフォーカス誤差信号を検出し、+1次回折光18から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク6に記録された情報信号を検出する構成にすれば、前記のAの値は0.71となり、従来の第一の光ヘッド装置における値に比べて大きくなる。 $\eta_{-1} < \eta_{+1}$ かつ $\eta_{-1} \neq 0$ を満たす w/p の範囲は $0 < w/p < 0.25$ または $0.25 < w/p < 0.5$ である。

【0022】

誘電体膜15の隣接する2つのレベルの高さの差を $h/4$ 、誘電体膜15の屈折率を n 、入射光16の波長を λ とすると、 ϕ は(3)式で与えられる。

$$\phi = (2\pi/\lambda) (n-1) h/4 \quad \dots (3)$$

$\lambda = 660 \text{ nm}$ の場合、誘電体膜15として SiO_2 を用いると $n = 1.46$ であるから、 $\phi = \pi/2$ とするためには $h = 1.43 \mu\text{m}$ であればよい。

【0023】

図4に光検出器9のパターンと光検出器9上の光スポットを示す。光検出器9は受光部19～受光部26を有する。ホログラム光学素子7の領域10からの-1

次回折光は受光部 19 と受光部 20 の境界線上に光スポット 27 を形成し、+1 次回折光は受光部 26 上に光スポット 34 を形成する。ホログラム光学素子 7 の領域 11 からの-1 次回折光は受光部 19 と受光部 20 の境界線上に光スポット 28 を形成し、+1 次回折光は受光部 25 上に光スポット 33 を形成する。ホログラム光学素子 7 の領域 12 からの-1 次回折光は受光部 21 と受光部 22 の境界線上に光スポット 29 を形成し、+1 次回折光は受光部 24 上に光スポット 32 を形成する。ホログラム光学素子 7 の領域 13 からの-1 次回折光は受光部 21 と受光部 22 の境界線上に光スポット 30 を形成し、+1 次回折光は受光部 23 上に光スポット 31 を形成する。受光部 19 ～受光部 26 からの出力をそれぞれ $V_{19} \sim V_{26}$ で表わすと、フーコー法によるフォーカス誤差信号は $(V_{19} + V_{22}) - (V_{20} + V_{21})$ の演算から得られる。位相差法によるトラック誤差信号は $V_{23} + V_{26}$ と $V_{24} + V_{25}$ の位相差から得られる。プッシュプル法によるトラック誤差信号は $(V_{23} + V_{25}) - (V_{24} + V_{26})$ の演算から得られる。また、ディスク 6 に記録された情報信号は $V_{23} + V_{24} + V_{25} + V_{26}$ の演算から得られる。

【0024】

本発明の光ヘッド装置の第二の実施の形態について説明する。本発明の光ヘッド装置の第二の実施の形態は、図 1 に示す本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態におけるホログラム光学素子 7 および光検出器 9 を、それぞれホログラム光学素子 35 および光検出器 48 で置き換えた構成である。

【0025】

図 5 はホログラム光学素子 35 の平面図である。ホログラム光学素子 35 は、ディスク 6 の半径方向および接線方向に平行な 2 本の分割線で、領域 36 ～領域 39 の 4 つに分割されている。格子の方向は、領域 36、領域 37 においてはディスク 6 の接線方向に対して一方向に所定の角度だけ傾斜しており、領域 38、領域 39 においてはディスク 6 の接線方向に対して + 方向に所定の角度だけ傾斜している。また、格子のピッチは、領域 36 と領域 39、領域 37 と領域 38 ではそれぞれ等しく、後者では前者に比べて広い。

【0026】

図6はホログラム光学素子35の断面図である。図6(a)は領域36および領域37の部分の断面図、図6(b)は領域38および領域39の部分の断面図である。図6(a)においては、ホログラム光学素子35は、ガラス基板14上に誘電体膜40が形成された構成である。ディスク6からの反射光はホログラム光学素子35に入射光42として入射し、-1次回折光43および+1次回折光44として回折されて光検出器48で受光される。一方、図6(b)においては、ホログラム光学素子35は、ガラス基板14上に誘電体膜41が形成された構成である。ディスク6からの反射光はホログラム光学素子35に入射光45として入射し、-1次回折光46および+1次回折光47として回折されて光検出器48で受光される。誘電体膜40および誘電体膜41の断面形状は、図3に示すホログラム光学素子7における誘電体膜15の断面形状と同じである。従って、-1次回折光43および-1次回折光46からフォーカス誤差信号を検出し、+1次回折光44および+1次回折光47から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク6に記録された情報信号を検出する構成にすれば、前記のAの値は0.71となり、従来の第一の光ヘッド装置における値に比べて大きくなる。

【0027】

図7に光検出器48のパタンと光検出器48上の光スポットを示す。光検出器48は受光部49～受光部56を有する。ホログラム光学素子35の領域36からの-1次回折光は受光部49と受光部50の境界線上に光スポット57を形成し、+1次回折光は受光部56上に光スポット64を形成する。ホログラム光学素子35の領域37からの-1次回折光は受光部49と受光部50の境界線上に光スポット58を形成し、+1次回折光は受光部55上に光スポット63を形成する。ホログラム光学素子35の領域38からの-1次回折光は受光部51と受光部52の境界線上に光スポット59を形成し、+1次回折光は受光部54上に光スポット62を形成する。ホログラム光学素子35の領域39からの-1次回折光は受光部51と受光部52の境界線上に光スポット60を形成し、+1次回折光は受光部53上に光スポット61を形成する。受光部49～受光部56からの出力をそれぞれV49～V56で表わすと、フーコー法によるフォーカス誤差

信号は $(V49 + V52) - (V50 + V51)$ の演算から得られる。位相差法によるトラック誤差信号は $V53 + V56$ と $V54 + V55$ の位相差から得られる。プッシュプル法によるトラック誤差信号は $(V53 + V55) - (V54 + V56)$ の演算から得られる。また、ディスク 6 に記録された情報信号は $V53 + V54 + V55 + V56$ の演算から得られる。

【0028】

図 8 に本発明の光ヘッド装置の第三の実施の形態を示す。モジュール 65 の内部には半導体レーザ 66、光検出器 67 が設置されている。半導体レーザ 66 からの出射光はコリメータレンズ 2 で平行光化され、偏光性ホログラム光学素子 68 をほぼ完全に透過し、 $1/4$ 波長板 4 で直線偏光から円偏光に変換され、対物レンズ 5 でディスク 6 上に集光される。ディスク 6 からの反射光は対物レンズ 5 を逆向きに透過し、 $1/4$ 波長板 4 で円偏光から直線偏光に変換され、偏光性ホログラム光学素子 68 でほぼ完全に回折され、コリメータレンズ 2 を透過して光検出器 67 で受光される。

【0029】

偏光性ホログラム光学素子 68 の平面図は、図 2 に示すホログラム光学素子 7 の平面図と同じである。偏光性ホログラム光学素子 68 は、ディスク 6 の半径方向および接線方向に平行な 2 本の分割線で、領域 10～領域 13 の 4 つに分割されている。格子の方向は、領域 10～領域 13 のいずれにおいてもディスク 6 の接線方向に平行である。また、格子のピッチは、領域 10、領域 11、領域 12、領域 13 の順に広くなる。

【0030】

図 9 は偏光性ホログラム光学素子 68 の断面図である。偏光性ホログラム光学素子 68 は、複屈折性を有するニオブ酸リチウム基板 69 の基板内にプロトン交換領域 70、基板上に誘電体膜 71 がそれぞれ形成された構成である。半導体レーザ 66 からの出射光は偏光性ホログラム光学素子 68 に入射光 72 として入射し、透過光 73 として透過してディスク 6 に向かう。ディスク 6 からの反射光は偏光性ホログラム光学素子 68 に入射光 74 として入射し、 -1 次回折光 75 および $+1$ 次回折光 76 として回折されて光検出器 67 で受光される。プロトン交

換領域 70 および誘電体膜 71 の断面形状は 4 レベルの階段状である。プロトン交換領域 70 における隣接する 2 つのレベルの深さの差は全て等しく、誘電体膜 71 における隣接する 2 つのレベルの高さの差は全て等しい。常光、異常光に対する隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ_o 、 ϕ_e 、1 段目～4 段目の格子の幅をそれぞれ $p/2-w$ 、 w 、 $p/2-w$ 、 w とすると、常光、異常光に対する透過率 η_{o0} 、 η_{e0} 、常光、異常光に対する -1 次回折光の回折効率 η_{o-1} 、 η_{e-1} および常光、異常光に対する +1 次回折光の回折効率 η_{o+1} 、 η_{e+1} はそれぞれ (4) 式～(9) 式で与えられる。

$$\eta_{o0} = (1/2) (1 + \cos 2\phi_o) \times \{1 - 4w/p (1 - 2w/p) (1 - \cos \phi_o)\} \quad \dots (4)$$

$$\eta_{e0} = (1/2) (1 + \cos 2\phi_e) \times \{1 - 4w/p (1 - 2w/p) (1 - \cos \phi_e)\} \quad \dots (5)$$

$$\eta_{o-1} = (2/\pi^2) (1 - \cos 2\phi_o) \{1 - \sin(2\pi w/p) \sin \phi_o\} \quad \dots (6)$$

$$\eta_{e-1} = (2/\pi^2) (1 - \cos 2\phi_e) \{1 - \sin(2\pi w/p) \sin \phi_e\} \quad \dots (7)$$

$$\eta_{o+1} = (2/\pi^2) (1 - \cos 2\phi_o) \{1 + \sin(2\pi w/p) \sin \phi_o\} \quad \dots (8)$$

$$\eta_{e+1} = (2/\pi^2) (1 - \cos 2\phi_e) \{1 + \sin(2\pi w/p) \sin \phi_e\} \quad \dots (9)$$

$\phi_o = 0$ 、 $\phi_e = \pi/2$ 、 $w/p = 0$ 、135 または $w/p = 0$ 、365 とすると $\eta_{o0} = 1$ 、 $\eta_{o-1} = 0$ 、 $\eta_{o+1} = 0$ 、 $\eta_{e0} = 0$ 、 $\eta_{e-1} = 0$ 、10、 $\eta_{e+1} = 0$ 、71 となる。すなわち、半導体レーザ 66 からの出射光を偏光性ホログラム光学素子 68 に常光として入射させると、透過光として 100% が透過し、ディスク 6 からの反射光を偏光性ホログラム光学素子 68 に異常光として入射させると、-1 次回折光として 10%、+1 次回折光として 71% がそれぞれ回折される。従って、-1 次回折光 17 からフォーカス誤差信号を検出し、+1 次回折光 18 から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク 6 に記録された情報信号を検出する構成にすれば、前記の A の

値は 0.71 となり、従来の第一の光ヘッド装置における値に比べて大きくなる。
 $\eta_{e-1} < \eta_{e+1}$ かつ $\eta_{e-1} \neq 0$ を満たす w/p の範囲は $0 < w/p < 0.25$ または $0.25 < w/p < 0.5$ である。

【0031】

プロトン交換領域 70 の隣接する 2 つのレベルの深さの差を $d/4$ 、誘電体膜 71 の隣接する 2 つのレベルの高さの差を $h/4$ 、プロトン交換による常光、異常光に対する屈折率変化を Δn_o 、 Δn_e 、誘電体膜 71 の屈折率を n 、入射光 72 および入射光 74 の波長を λ とすると、 ϕ_o 、 ϕ_e はそれぞれ (10) 式、(11) 式で与えられる。

【0032】

$$\phi_o = (2\pi/\lambda) \{ \Delta n_o d/4 + (n-1) h/4 \} \quad \dots (10)$$

$$\phi_e = (2\pi/\lambda) \{ \Delta n_e d/4 + (n-1) h/4 \} \quad \dots (11)$$

$\lambda = 660 \text{ nm}$ の場合、 $\Delta n_o = -0.04$ 、 $\Delta n_e = 0.12$ であり、誘電体膜 71 として Nb_2O_5 を用いると $n = 2.2$ であるから、 $\phi_o = 0$ 、 $\phi_e = \pi/2$ とするためには $d = 4.13 \mu\text{m}$ 、 $h = 138 \text{ nm}$ であればよい。

【0033】

図 10 に光検出器 67 のパターンと光検出器 67 上の光スポットを示す。光検出器 67 上には半導体レーザ 66 およびミラー 77 が設置されており、光検出器 67 は受光部 78 ~ 受光部 85 を有する。半導体レーザ 66 からの出射光はミラー 77 で反射されてディスク 6 に向かう。偏光性ホログラム光学素子 68 の領域 10 からの -1 次回折光は受光部 78 と受光部 79 の境界線上に光スポット 86 を形成し、+1 次回折光は受光部 85 上に光スポット 93 を形成する。偏光性ホログラム光学素子 68 の領域 11 からの -1 次回折光は受光部 78 と受光部 79 の境界線上に光スポット 87 を形成し、+1 次回折光は受光部 84 上に光スポット 92 を形成する。偏光性ホログラム光学素子 68 の領域 12 からの -1 次回折光は受光部 80 と受光部 81 の境界線上に光スポット 88 を形成し、+1 次回折光は受光部 83 上に光スポット 91 を形成する。偏光性ホログラム光学素子 68 の領域 13 からの -1 次回折光は受光部 80 と受光部 81 の境界線上に光スポット 89 を形成し、+1 次回折光は受光部 82 上に光スポット 90 を形成する。受光

部 78～受光部 85からの出力をそれぞれV78～V85で表わすと、フーコー法によるフォーカス誤差信号は $(V78 + V81) - (V79 + V80)$ の演算から得られる。位相差法によるトラック誤差信号は $V82 + V85$ と $V83 + V84$ の位相差から得られる。プッシュプル法によるトラック誤差信号は $(V82 + V84) - (V83 + V85)$ の演算から得られる。また、ディスク6に記録された情報信号は $V82 + V83 + V84 + V85$ の演算から得られる。

【0034】

本発明の光ヘッド装置の第四の実施の形態について説明する。本発明の光ヘッド装置の第四の実施の形態は、図8に示す本発明の光ヘッド装置の第三の実施の形態における偏光性ホログラム光学素子68および光検出器67を、それぞれ偏光性ホログラム光学素子94および光検出器109で置き換えた構成である。

【0035】

偏光性ホログラム光学素子94の平面図は、図5に示すホログラム光学素子35の平面図と同じである。偏光性ホログラム光学素子94は、ディスク6の半径方向および接線方向に平行な2本の分割線で、領域36～領域39の4つに分割されている。格子の方向は、領域36、領域37においてはディスク6の接線方向に対して一方向に所定の角度だけ傾斜しており、領域38、領域39においてはディスク6の接線方向に対して+方向に所定の角度だけ傾斜している。また、格子のピッチは、領域36と領域39、領域37と領域38ではそれぞれ等しく、後者では前者に比べて広い。

【0036】

図11は偏光性ホログラム光学素子94の断面図である。図11(a)は領域36および領域37の部分の断面図、図11(b)は領域38および領域39の部分の断面図である。図11(a)においては、偏光性ホログラム光学素子94は、複屈折性を有するニオブ酸リチウム基板69の基板内にプロトン交換領域95、基板上に誘電体膜96がそれぞれ形成された構成である。半導体レーザ66からの出射光は偏光性ホログラム光学素子94に入射光99として入射し、透過光100として透過してディスク6に向かう。ディスク6からの反射光は偏光性ホログラム光学素子94に入射光101として入射し、-1次回折光102およ

び+1次回折光103として回折されて光検出器109で受光される。一方、図11(b)においては、偏光性ホログラム光学素子94は、複屈折性を有するニオブ酸リチウム基板69の基板内にプロトン交換領域97、基板上に誘電体膜98がそれぞれ形成された構成である。半導体レーザ66からの出射光は偏光性ホログラム光学素子94に入射光104として入射し、透過光105として透過してディスク6に向かう。ディスク6からの反射光は偏光性ホログラム光学素子94に入射光106として入射し、-1次回折光107および+1次回折光108として回折されて光検出器109で受光される。プロトン交換領域95およびプロトン交換領域97の断面形状は、図9に示す偏光性ホログラム光学素子68におけるプロトン交換領域70の断面形状と同じであり、誘電体膜96および誘電体膜98の断面形状は、図9に示す偏光性ホログラム光学素子68における誘電体膜71の断面形状と同じである。すなわち、半導体レーザ66からの出射光を偏光性ホログラム光学素子94に常光として入射させると、透過光として100%が透過し、ディスク6からの反射光を偏光性ホログラム光学素子94に異常光として入射させると、-1次回折光として10%、+1次回折光として71%がそれぞれ回折される。従って、-1次回折光102および-1次回折光107からフォーカス誤差信号を検出し、+1次回折光103および+1次回折光108から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク6に記録された情報信号を検出する構成にすれば、前記のAの値は0.71となり、従来の第一の光ヘッド装置における値に比べて大きくなる。

【0037】

図12に光検出器109のパターンと光検出器109上の光スポットを示す。光検出器109上には半導体レーザ66およびミラー77が設置されており、光検出器109は受光部110～受光部117を有する。半導体レーザ66からの出射光はミラー77で反射されてディスク6に向かう。偏光性ホログラム光学素子94の領域36からの-1次回折光は受光部110と受光部111の境界線上に光スポット118を形成し、+1次回折光は受光部117上に光スポット125を形成する。偏光性ホログラム光学素子94の領域37からの-1次回折光は受

光部 110 と受光部 111 の境界線上に光スポット 119 を形成し、+1 次回折光は受光部 116 上に光スポット 124 を形成する。偏光性ホログラム光学素子 94 の領域 38 からの -1 次回折光は受光部 112 と受光部 113 の境界線上に光スポット 120 を形成し、+1 次回折光は受光部 115 上に光スポット 123 を形成する。偏光性ホログラム光学素子 94 の領域 39 からの -1 次回折光は受光部 112 と受光部 113 の境界線上に光スポット 121 を形成し、+1 次回折光は受光部 114 上に光スポット 122 を形成する。受光部 110 ~ 受光部 117 からの出力をそれぞれ $V_{110} \sim V_{117}$ で表わすと、フーコー法によるフォーカス誤差信号は $(V_{110} + V_{113}) - (V_{111} + V_{112})$ の演算から得られる。位相差法によるトラック誤差信号は $V_{114} + V_{117}$ と $V_{115} + V_{116}$ の位相差から得られる。プッシュプル法によるトラック誤差信号は $(V_{114} + V_{116}) - (V_{115} + V_{117})$ の演算から得られる。また、ディスク 6 に記録された情報信号は $V_{114} + V_{115} + V_{116} + V_{117}$ の演算から得られる。

【0038】

本発明の光ヘッド装置の第三および第四の実施の形態は、偏光性ホログラム光学素子 68 および偏光性ホログラム光学素子 94 における常光、異常光に対する隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ_o 、 ϕ_e とするとき、 $\phi_o = 0$ 、 $\phi_e = \pi/2$ であり、かつ、半導体レーザ 66 からの出射光を偏光性ホログラム光学素子 68 または偏光性ホログラム光学素子 94 に常光として入射させ、ディスク 6 からの反射光を偏光性ホログラム光学素子 68 または偏光性ホログラム光学素子 94 に異常光として入射させる構成である。これに対し、偏光性ホログラム光学素子 68 および偏光性ホログラム 94 における常光、異常光に対する隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ_o 、 ϕ_e とするとき、 $\phi_o = \pi/2$ 、 $\phi_e = 0$ であり、かつ、半導体レーザ 66 からの出射光を偏光性ホログラム光学素子 68 または偏光性ホログラム光学素子 94 に異常光として入射させ、ディスク 6 からの反射光を偏光性ホログラム光学素子 68 または偏光性ホログラム光学素子 94 に常光として入射させる構成も可能である。

【0039】

図13に本発明の光ヘッド装置の第五の実施の形態を示す。半導体レーザ1からの出射光はコリメータレンズ2で平行光化され、偏光ビームスプリッタ3にP偏光として入射してほぼ100%透過し、1/4波長板4で直線偏光から円偏光に変換され、対物レンズ5でディスク6上に集光される。ディスク6からの反射光は対物レンズ5を逆向きに透過し、1/4波長板4で円偏光から直線偏光に変換され、偏光ビームスプリッタ3にS偏光として入射してほぼ100%反射され、ウォラストンプリズム126および4分割プリズム127で屈折し、レンズ8を透過して光検出器9で受光される。

【0040】

図14にウォラストンプリズム126の構成を示す。図14(a)は側面図、図14(b)は平面図である。ウォラストンプリズム126は、複屈折性を有するニオブ酸リチウムを材質とするプリズム128とプリズム129を貼り合わせた構成である。ディスク6からの反射光はウォラストンプリズム126に入射光130として入射し、屈折光131および屈折光132として屈折して4分割プリズム127に向かう。入射光130のプリズム128とプリズム129の貼り合わせ面に対する偏光方向はS偏光である。プリズム128の光学軸133はS偏光方向に対して θ だけ傾斜しており、プリズム129の光学軸134はP偏光方向に対して θ だけ傾斜している。ニオブ酸リチウムでは常光に対する屈折率が異常光に対する屈折率に比べて大きいため、入射光130のうちプリズム128において常光、プリズム129において異常光となる成分が屈折光131となり、プリズム128において異常光、プリズム129において常光となる成分が屈折光132となる。このとき、入射光130の強度に対する屈折光131および屈折光132の強度の比はそれぞれ $\sin^2 \theta$ 、 $\cos^2 \theta$ で与えられる。 $\theta = -22^\circ$ または $\theta = 22^\circ$ とすると $\sin^2 \theta = 0.14$ 、 $\cos^2 \theta = 0.86$ となる。 $\sin^2 \theta < \cos^2 \theta$ かつ $\sin^2 \theta \neq 0$ を満たす θ の範囲は $-45^\circ < \theta < 0^\circ$ または $0^\circ < \theta < 45^\circ$ である。

【0041】

図15に4分割プリズム127の構成を示す。図15(a)、図15(b)は断面図、図15(c)は平面図である。4分割プリズム127はプラスチックを

材質とし、ディスク 6 の半径方向および接線方向に平行な 2 本の分割線で、領域 135～領域 138 の 4 つに分割されている。図 15 (a) は領域 135 および領域 136 の部分の断面図、図 15 (b) は領域 137 および領域 138 の部分の断面図である。出射面は入射面に対し、領域 135、領域 136 においてはディスク 6 の接線方向の回りに + 方向に傾斜しており、領域 137、領域 138 においてはディスク 6 の接線方向の回りに - 方向に傾斜している。また、出射面と入射面のなす角度は、領域 135 と領域 138、領域 136 と領域 137 ではそれぞれ等しく、前者では後者に比べて大きい。図 15 (a) においては、ウォラストンプリズム 126 からの屈折光は 4 分割プリズム 127 の領域 135、領域 136 に入射光 139、入射光 141 としてそれぞれ入射し、屈折光 140、屈折光 142 としてそれぞれ屈折して光検出器 9 で受光される。一方、図 15 (b) においては、ウォラストンプリズム 126 からの屈折光は 4 分割プリズム 127 の領域 137、領域 138 に入射光 143、入射光 145 としてそれぞれ入射し、屈折光 144、屈折光 146 としてそれぞれ屈折して光検出器 9 で受光される。

【0042】

従って、ウォラストンプリズム 126 で屈折光 131 として屈折し、4 分割プリズム 127 で屈折光 140、屈折光 142、屈折光 144、屈折光 146 として屈折した光からフォーカス誤差信号を検出し、ウォラストンプリズム 126 で屈折光 132 として屈折し、4 分割プリズム 127 で屈折光 140、屈折光 142、屈折光 144、屈折光 146 として屈折した光から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク 6 に記録された情報信号を検出する構成にすれば、前記の A の値は 0.86 となり、従来の第一の光ヘッド装置における値に比べて大きくなる。

【0043】

光検出器 9 のパタンと光検出器 9 上の光スポットは図 4 に示す通りである。ウォラストンプリズム 126 で屈折光 131 として屈折した光のうち、4 分割プリズム 127 の領域 135 で屈折光 140 として屈折した光は受光部 19 と受光部 20 の境界線上に光スポット 27 を形成し、4 分割プリズム 127 の領域 136

で屈折光 142 として屈折した光は受光部 19 と受光部 20 の境界線上に光スポット 28 を形成し、4 分割プリズム 127 の領域 137 で屈折光 144 として屈折した光は受光部 21 と受光部 22 の境界線上に光スポット 29 を形成し、4 分割プリズム 127 の領域 138 で屈折光 146 として屈折した光は受光部 21 と受光部 22 の境界線上に光スポット 30 を形成する。ウォラストンプリズム 126 で屈折光 132 として屈折した光のうち、4 分割プリズム 127 の領域 135 で屈折光 140 として屈折した光は受光部 23 上に光スポット 31 を形成し、4 分割プリズム 127 の領域 136 で屈折光 142 として屈折した光は受光部 24 上に光スポット 32 を形成し、4 分割プリズム 127 の領域 137 で屈折光 144 として屈折した光は受光部 25 上に光スポット 33 を形成し、4 分割プリズム 127 の領域 138 で屈折光 146 として屈折した光は受光部 26 上に光スポット 34 を形成する。フーコー法によるフォーカス誤差信号、位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク 6 に記録された情報信号は、本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態における演算と同じ演算から得られる。

【0044】

本発明の光ヘッド装置の第五の実施の形態は、4 分割プリズム 127 がウォラストンプリズム 126 とレンズ 8 の間に設けられた構成である。これに対し、4 分割プリズム 127 が偏光ビームスプリッタ 3 とウォラストンプリズム 126 の間に設けられた構成も可能である。

【0045】

本発明の光ヘッド装置の第六の実施の形態について説明する。本発明の光ヘッド装置の第六の実施の形態は、図 13 に示す本発明の光ヘッド装置の第五の実施の形態における 4 分割プリズム 127 をホログラム光学素子 147 で置き換えた構成である。ディスク 6 からの反射光はウォラストンプリズム 126 で屈折し、ホログラム光学素子 147 で回折されて光検出器 9 で受光される。

【0046】

図 16 はホログラム光学素子 147 の平面図である。ホログラム光学素子 147 は、ディスク 6 の半径方向および接線方向に平行な 2 本の分割線で、領域 14

8～領域 151 の 4 つに分割されている。格子の方向は、領域 148～領域 151 のいずれにおいてもディスク 6 の接線方向に平行である。また、格子のピッチは、領域 148 と領域 151、領域 149 と領域 150 ではそれぞれ等しく、後者では前者に比べて広い。

【0047】

図 17 はホログラム光学素子 147 の断面図である。図 17 (a) は領域 148 および領域 149 の部分の断面図、図 17 (b) は領域 150 および領域 151 の部分の断面図である。図 17 (a) においては、ホログラム光学素子 147 は、ガラス基板 14 上に誘電体膜 152 が形成された構成である。ウォラストンプリズム 126 からの屈折光はホログラム光学素子 147 に入射光 154 として入射し、+1 次回折光 155 として回折されて光検出器 9 で受光される。一方、図 17 (b) においては、ホログラム光学素子 147 は、ガラス基板 14 上に誘電体膜 153 が形成された構成である。ウォラストンプリズム 126 からの屈折光はホログラム光学素子 147 に入射光 156 として入射し、+1 次回折光 157 として回折されて光検出器 9 で受光される。誘電体膜 152 および誘電体膜 153 の断面形状は 8 レベルの階段状である。隣接する 2 つのレベルの高さの差は全て等しい。隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ 、1 段目～8 段目の格子の幅を全て $p/8$ とすると、+1 次回折光の回折効率 η_{+1} は (12) 式で与えられる。

$$\begin{aligned} \eta_{+1} = & (4/\pi^2) (1 - 1/\sqrt{2}) \{1 + \cos(\phi - \pi/4)\} \\ & \times \{1 + \cos(2\phi - \pi/2)\} \{1 + \cos(4\phi - \pi)\} \\ & \dots (12) \end{aligned}$$

$\phi = \pi/4$ とすると $\eta_{+1} = 0.95$ となる。

【0048】

従って、ウォラストンプリズム 126 で屈折光 131 として屈折し、ホログラム光学素子 147 で +1 次回折光 155 および +1 次回折光 157 として回折された光からフォーカス誤差信号を検出し、ウォラストンプリズム 126 で屈折光 132 として屈折し、ホログラム光学素子 147 で +1 次回折光 155 および +1 次回折光 157 として回折された光から位相差法によるトラック誤差信号、プ

ッシュブル法によるトラック誤差信号、およびディスク 6 に記録された情報信号を検出する構成にすれば、前記の A の値は $0.86 \times 0.95 = 0.82$ となり、従来の第一の光ヘッド装置における値に比べて大きくなる。

【0049】

誘電体膜 152 および誘電体膜 153 の隣接する 2 つのレベルの高さの差を $h/8$ 、誘電体膜 152 および誘電体膜 153 の屈折率を n 、入射光 154 および入射光 156 の波長を λ とすると、 ϕ は (13) 式で与えられる。

$$\phi = (2\pi/\lambda) (n-1) h/8 \quad \dots (13)$$

$\lambda = 660 \text{ nm}$ の場合、誘電体膜 152 および誘電体膜 153 として SiO_2 を用いると $n = 1.46$ であるから、 $\phi = \pi/4$ とするためには $h = 1.43 \mu\text{m}$ であればよい。

【0050】

光検出器 9 のパタンと光検出器 9 上の光スポットは図 4 に示す通りである。ウォラストンプリズム 126 で屈折光 131 として屈折した光のうち、ホログラム光学素子 147 の領域 148 で +1 次回折光 155 として回折された光は受光部 19 と受光部 20 の境界線上に光スポット 27 を形成し、ホログラム光学素子 147 の領域 149 で +1 次回折光 155 として回折された光は受光部 19 と受光部 20 の境界線上に光スポット 28 を形成し、ホログラム光学素子 147 の領域 150 で +1 次回折光 157 として回折された光は受光部 21 と受光部 22 の境界線上に光スポット 29 を形成し、ホログラム光学素子 147 の領域 151 で +1 次回折光 157 として回折された光は受光部 21 と受光部 22 の境界線上に光スポット 30 を形成する。ウォラストンプリズム 126 で屈折光 132 として屈折した光のうち、ホログラム光学素子 147 の領域 148 で +1 次回折光 155 として回折された光は受光部 23 上に光スポット 31 を形成し、ホログラム光学素子 147 の領域 149 で +1 次回折光 155 として回折された光は受光部 24 上に光スポット 32 を形成し、ホログラム光学素子 147 の領域 150 で +1 次回折光 157 として回折された光は受光部 25 上に光スポット 33 を形成し、ホログラム光学素子 147 の領域 151 で +1 次回折光 157 として回折された光は受光部 26 上に光スポット 34 を形成する。フーコー法によるフォーカス誤差

信号、位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク 6 に記録された情報信号は、本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態における演算と同じ演算から得られる。

【0051】

本発明の光ヘッド装置の第六の実施の形態は、ホログラム光学素子 147 がウォラストンプリズム 126 とレンズ 8 の間に設けられた構成である。これに対し、ホログラム光学素子 147 が偏光ビームスプリッタ 3 とウォラストンプリズム 126 の間に設けられた構成も可能である。

【0052】

本発明の光ヘッド装置の第六の実施の形態は、ホログラム光学素子 147 における格子の位相分布が 8 レベルの階段状であり、隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ 、1 段目～8 段目の格子の幅を全て $p/8$ とするとき、 $\phi = \pi/4$ である構成である。これに対し、一般に、ホログラム光学素子 147 における格子の位相分布が N レベルの階段状であり (N は 3 以上の整数)、隣接する 2 つのレベルを透過する光の位相差を ϕ 、1 段目～ N 段目の格子の幅を全て p/N とするとき、 $\phi = 2\pi/N$ である構成も可能である。

【0053】

本発明の光ヘッド装置の第五および第六の実施の形態は、プリズム 128 の光学軸 133 は S 偏光方向に対して θ だけ傾斜しており、プリズム 129 の光学軸 134 は P 偏光方向に対して θ だけ傾斜していると共に、入射光 130 のうちプリズム 128 において常光、プリズム 129 において異常光となる成分である屈折光 131 からフォーカス誤差信号を検出し、プリズム 128 において異常光、プリズム 129 において常光となる成分である屈折光 132 から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク 6 に記録された情報信号を検出し、かつ、 θ の範囲は $-45^\circ < \theta < 0^\circ$ または $0^\circ < \theta < 45^\circ$ である構成である。このとき、入射光 130 の強度に対する屈折光 131 および屈折光 132 の強度の比はそれぞれ $\sin^2 \theta$ 、 $\cos^2 \theta$ で与えられ、 $\sin^2 \theta < \cos^2 \theta$ かつ $\sin^2 \theta \neq 0$ となる。これに対し、プリズム 128 の光学軸 133 は S 偏光方向に対して θ だけ傾斜しており、プリズム 12

9の光学軸134はP偏光方向に対して θ だけ傾斜していると共に、入射光130のうちプリズム128において異常光、プリズム129において常光となる成分である屈折光132からフォーカス誤差信号を検出し、プリズム128において常光、プリズム129において異常光となる成分である屈折光131から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク6に記録された情報信号を検出し、かつ、 θ の範囲は $-90^\circ < \theta < -45^\circ$ または $45^\circ < \theta < 90^\circ$ である構成である。このとき、入射光130の強度に対する屈折光131および屈折光132の強度の比はそれぞれ $\sin^2 \theta$ 、 $\cos^2 \theta$ で与えられ、 $\sin^2 \theta > \cos^2 \theta$ かつ $\sin^2 \theta \neq 0$ となる。

【0054】

以上に述べた光ヘッド装置においては、ディスクからの反射光を第一群の光と第二群の光に分割し、第一群の光から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスクに記録された情報信号を検出し、第二群の光からフォーカス誤差信号を検出する。第一群の光の光量は第二群の光の光量に比べて大きい。

この光ヘッド装置の効果は、ディスクからの反射光の光量に対する、ディスクに記録された情報信号および位相差法によるトラック誤差信号の検出に用いられる光量の比Aが大きく、これらの信号に関して高いS/Nが得られることである。その理由は、第一群の光の光量が大きいためである。

【0055】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明の光ヘッド装置によれば、ディスクからの反射光が第一群の光と第二群の光とに分割されると、第一群の光の光量は第二群の光の光量に比べて大きいため、光量の比Aの値が大きく、ディスクに記録された情報信号および位相差法によるトラック誤差信号に関して高いS/Nを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態を示す図である。

【図2】 本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態におけるホログラム光

学素子の平面図である。

【図 3】 本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態におけるホログラム光学素子の断面図である。

【図 4】 本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態における光検出器のパターンと光検出器上の光スポットを示す図である。

【図 5】 本発明の光ヘッド装置の第二の実施の形態におけるホログラム光学素子の平面図である。

【図 6】 本発明の光ヘッド装置の第二の実施の形態におけるホログラム光学素子の断面図である。

【図 7】 本発明の光ヘッド装置の第二の実施の形態における光検出器のパターンと光検出器上の光スポットを示す図である。

【図 8】 本発明の光ヘッド装置の第三の実施の形態を示す図である。

【図 9】 本発明の光ヘッド装置の第三の実施の形態における偏光性ホログラム光学素子の断面図である。

【図 10】 本発明の光ヘッド装置の第三の実施の形態における光検出器のパターンと光検出器上の光スポットを示す図である。

【図 11】 本発明の光ヘッド装置の第四の実施の形態における偏光性ホログラム光学素子の断面図である。

【図 12】 本発明の光ヘッド装置の第四の実施の形態における光検出器のパターンと光検出器上の光スポットを示す図である。

【図 13】 本発明の光ヘッド装置の第五の実施の形態を示す図である。

【図 14】 本発明の光ヘッド装置の第五の実施の形態におけるウォラストンプリズムの構成を示す図である。

【図 15】 本発明の光ヘッド装置の第五の実施の形態における 4 分割プリズムの構成を示す図である。

【図 16】 本発明の光ヘッド装置の第六の実施の形態におけるホログラム光学素子の平面図である。

【図 17】 本発明の光ヘッド装置の第六の実施の形態におけるホログラム光学素子の断面図である。

【図 18】 従来の第一の光ヘッド装置の構成を示す図である。

【図 19】 従来の第一の光ヘッド装置におけるホログラム光学素子の平面図である。

【図 20】 従来の第一の光ヘッド装置における光検出器のパターンと光検出器上の光スポットを示す図である。

【図 21】 従来の第二の光ヘッド装置の主要部であるモジュールの構成を示す図である。

【図 22】 従来の第二の光ヘッド装置におけるホログラム光学素子の平面図である。

【図 23】 従来の第二の光ヘッド装置における光検出器のパターンと光検出器上の光スポットを示す図である。

【図 24】 従来の第二の光ヘッド装置におけるホログラム光学素子の断面図である。

【符号の説明】

- 1 半導体レーザ
- 2 コリメータレンズ
- 3 偏光ビームスプリッタ
- 4 $1/4$ 波長板
- 5 対物レンズ
- 6 ディスク
- 7 ホログラム光学素子
- 8 レンズ
- 9 光検出器
- 10、11、12、13 領域
- 14 ガラス基板
- 15 誘電体膜
- 16 入射光
- 17 -1 次回折光
- 18 $+1$ 次回折光

- 19、20、21、22、23、24、25、26 受光部
27、28、29、30、31、32、33、34 光スポット
35 ホログラム光学素子
36、37、38、39 領域
40、41 誘電体膜
42 入射光
43 -1次回折光
44 +1次回折光
45 入射光
46 -1次回折光
47 +1次回折光
48 光検出器
49、50、51、52、53、54、55、56 受光部
57、58、59、60、61、62、63、64 光スポット
65 モジュール
66 半導体レーザ
67 光検出器
68 偏光性ホログラム光学素子
69 ニオブ酸リチウム基板
70 プロトン交換領域
71 誘電体膜
72 入射光
73 透過光
74 入射光
75 -1次回折光
76 +1次回折光
77 ミラー
78、79、80、81、82、83、84、85 受光部
86、87、88、89、90、91、92、93 光スポット

- 94 偏光性ホログラム光学素子
- 95 プロトン交換領域
- 96 誘電体膜
- 97 プロトン交換領域
- 98 誘電体膜
- 99 入射光
- 100 透過光
- 101 入射光
- 102 -1次回折光
- 103 +1次回折光
- 104 入射光
- 105 透過光
- 106 入射光
- 107 -1次回折光
- 108 +1次回折光
- 109 光検出器
- 110、111、112、113、114、115、116、117 受光部
- 118、119、120、121、122、123、124、125 光スポット
- 126 ウォラストンプリズム
- 127 4分割プリズム
- 128、129 プリズム
- 130 入射光
- 131、132 屈折光
- 133、134 光学軸
- 135、136、137、138 領域
- 139 入射光
- 140 屈折光
- 141 入射光

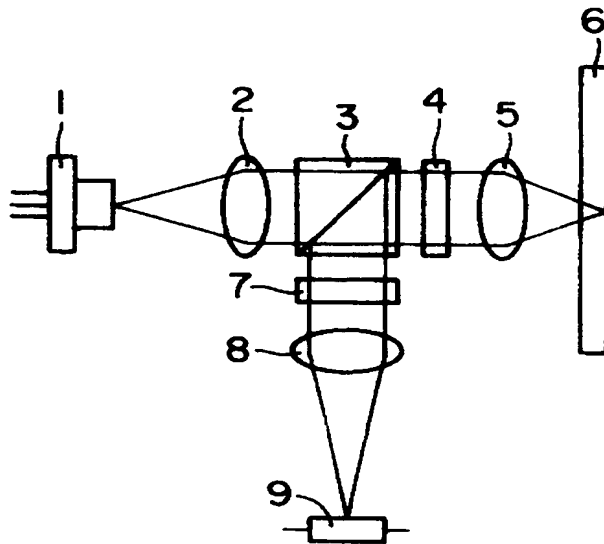
- 142 屈折光
- 143 入射光
- 144 屈折光
- 145 入射光
- 146 屈折光
- 147 ホログラム光学素子
- 148、149、150、151 領域
- 152、153 誘電体膜
- 154 入射光
- 155 +1次回折光
- 156 入射光
- 157 +1次回折光
- 158 ホログラム光学素子
- 159 光検出器
- 160、161、162、163 領域
- 164、165、166、167、168、169、170、171 受光部
- 172、173、174、175、176、177、178、179 光スポット
- 180 モジュール
- 181 半導体レーザ
- 182 光検出器
- 183 ホログラム光学素子
- 184、185、186、187 領域
- 188、189、190、191、192、193 受光部
- 194、195、196、197 光スポット
- 198 誘電体膜
- 199 入射光
- 200 透過光
- 201 入射光

特平 10-328656

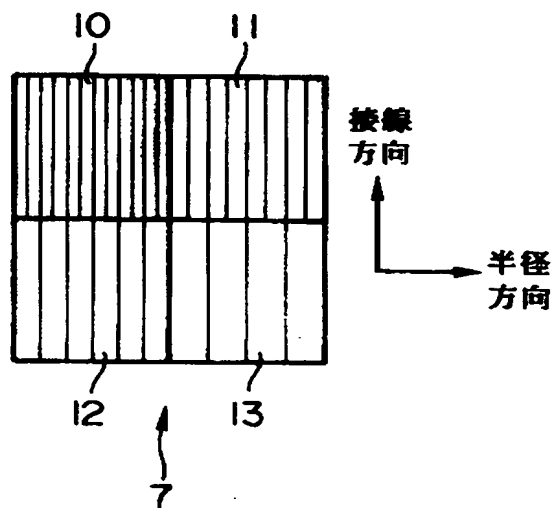
202 + 1 次回折光

【書類名】 図面

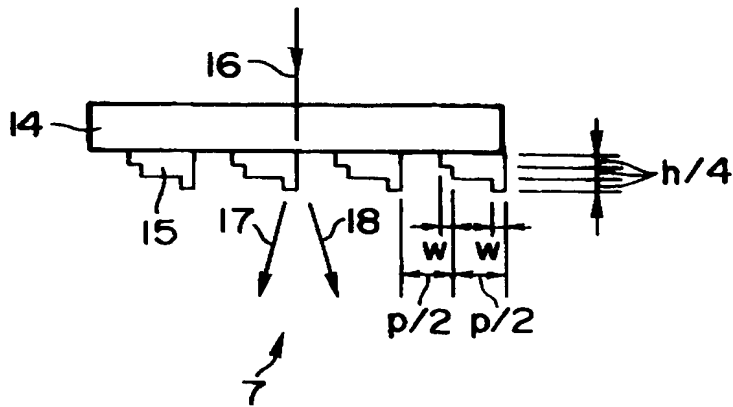
【図 1】



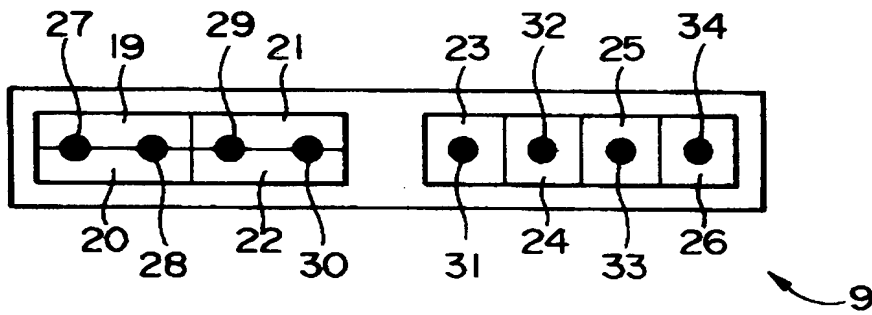
【図 2】



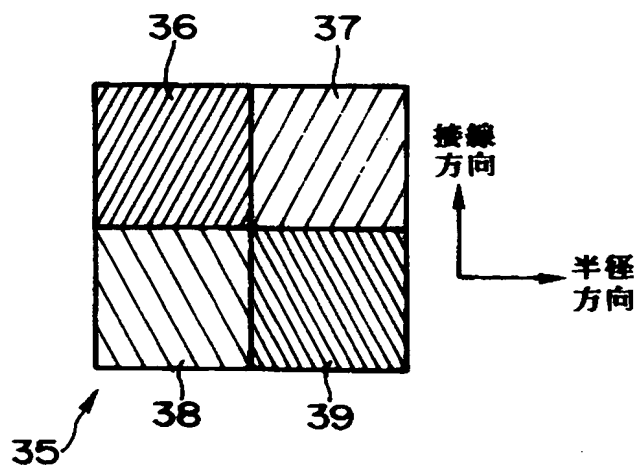
【図3】



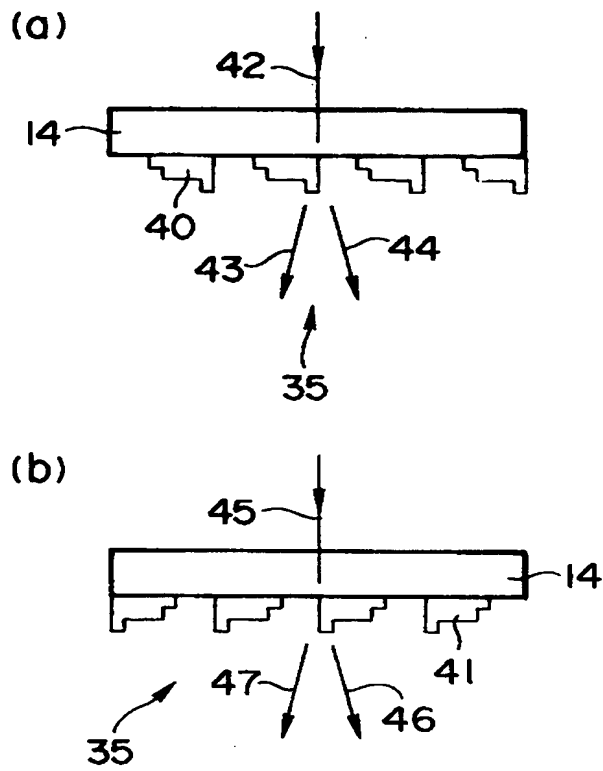
【図4】



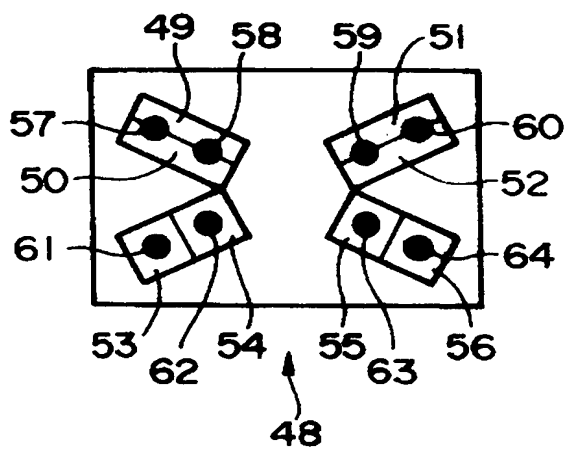
【図5】



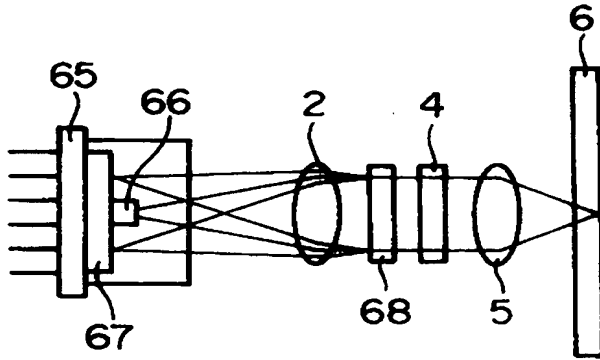
【図6】



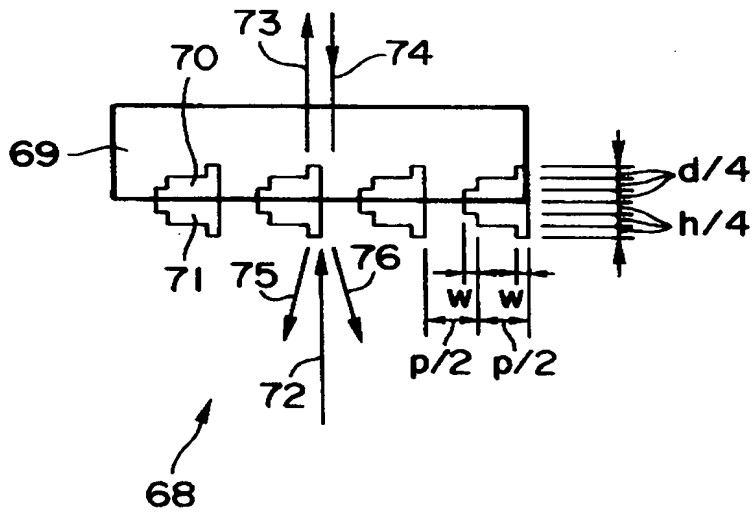
【図7】



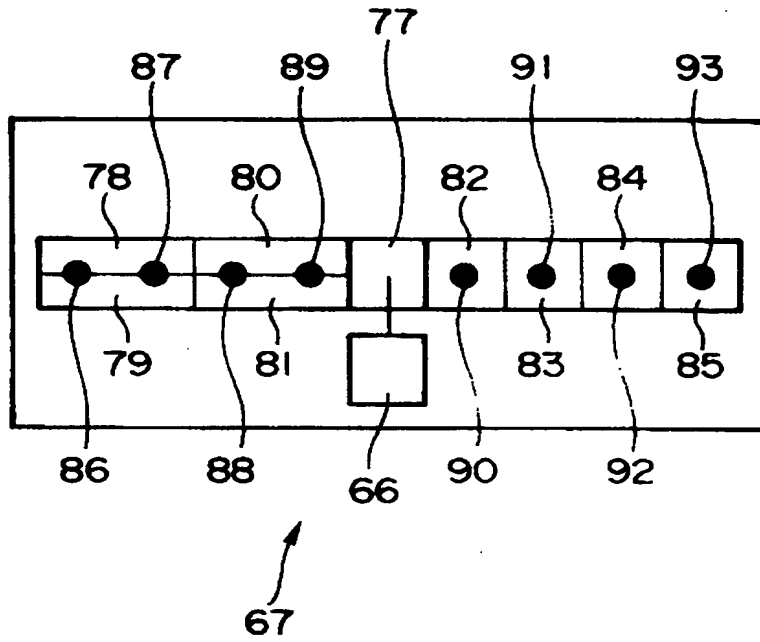
【図 8】



【図 9】

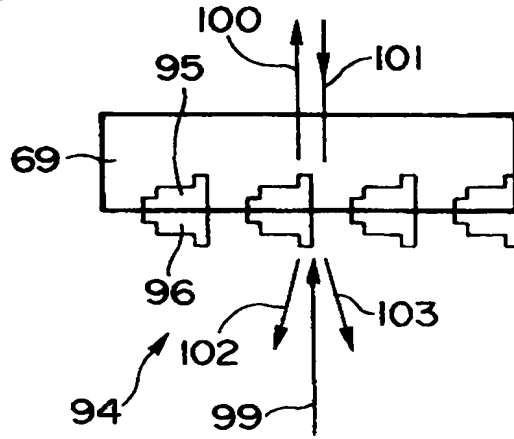


【図 10】

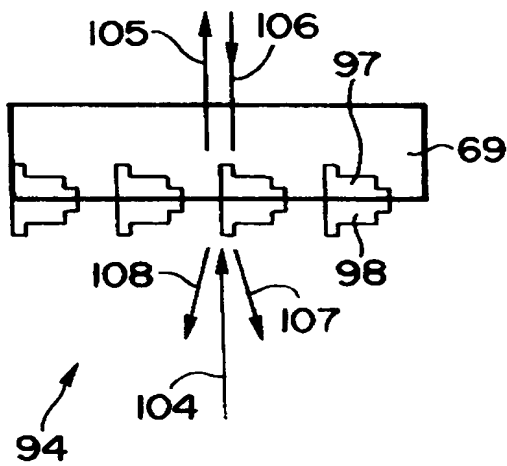


【図 11】

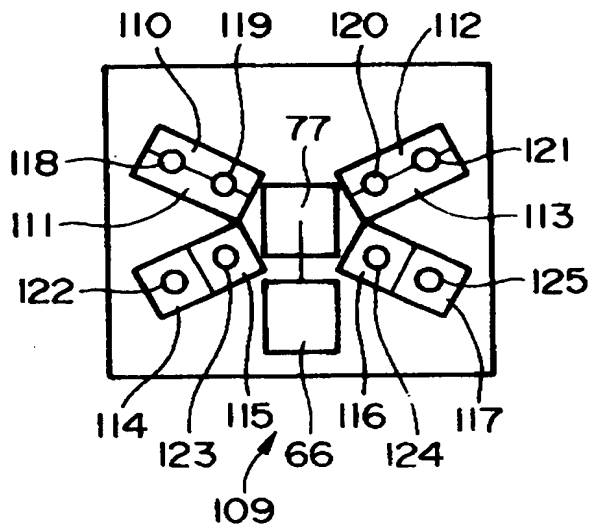
(a)



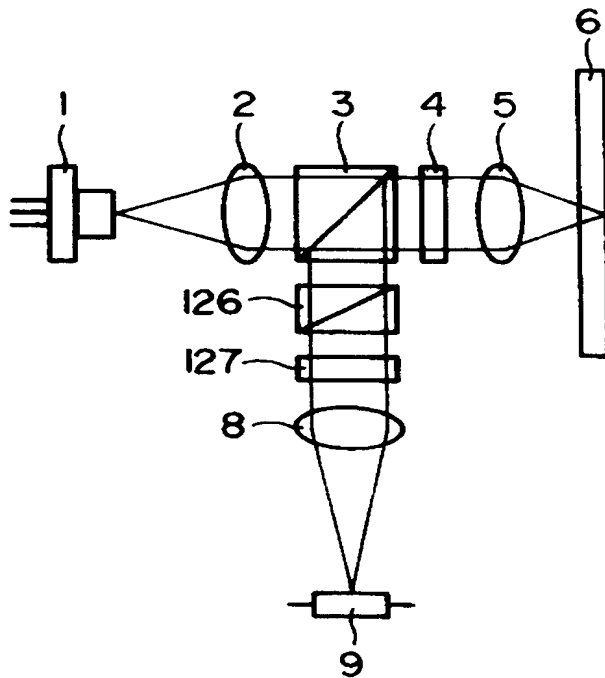
(b)



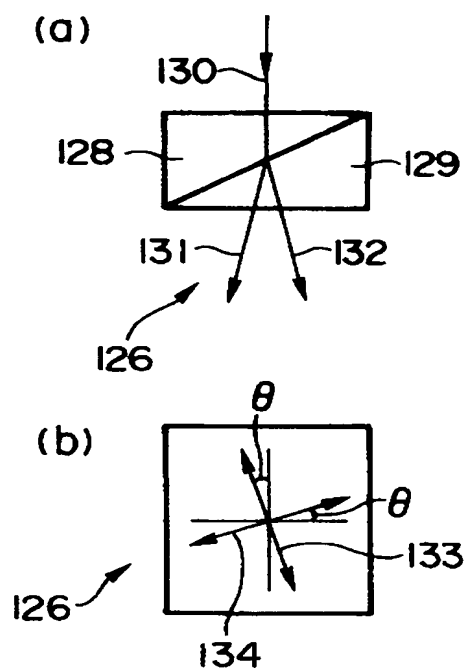
【図 12】



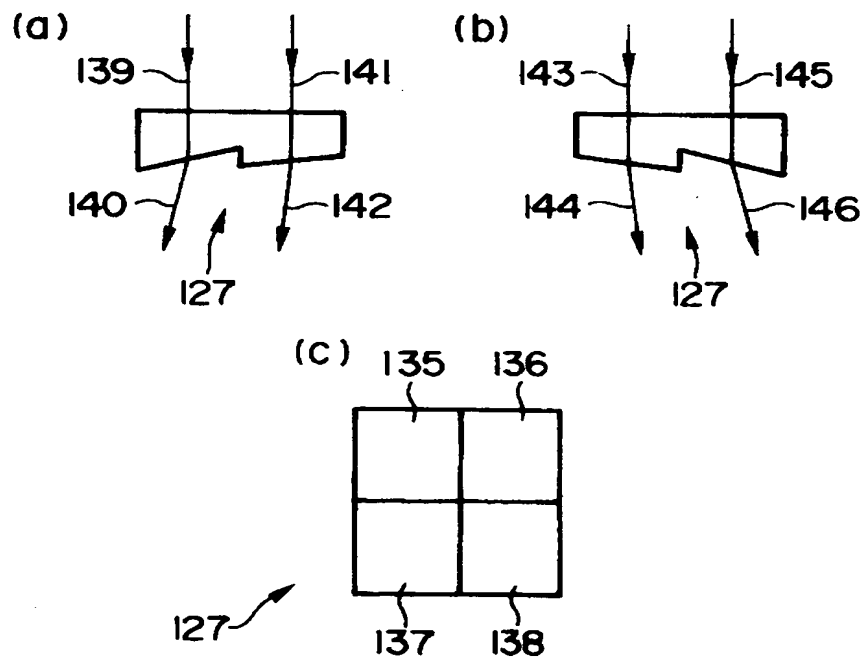
【図 13】



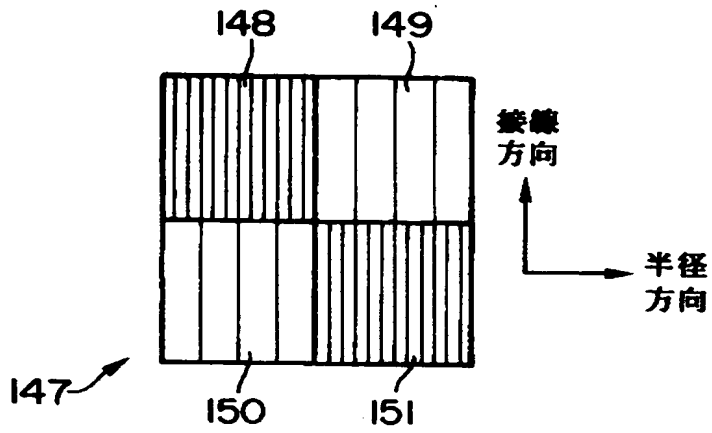
【図 14】



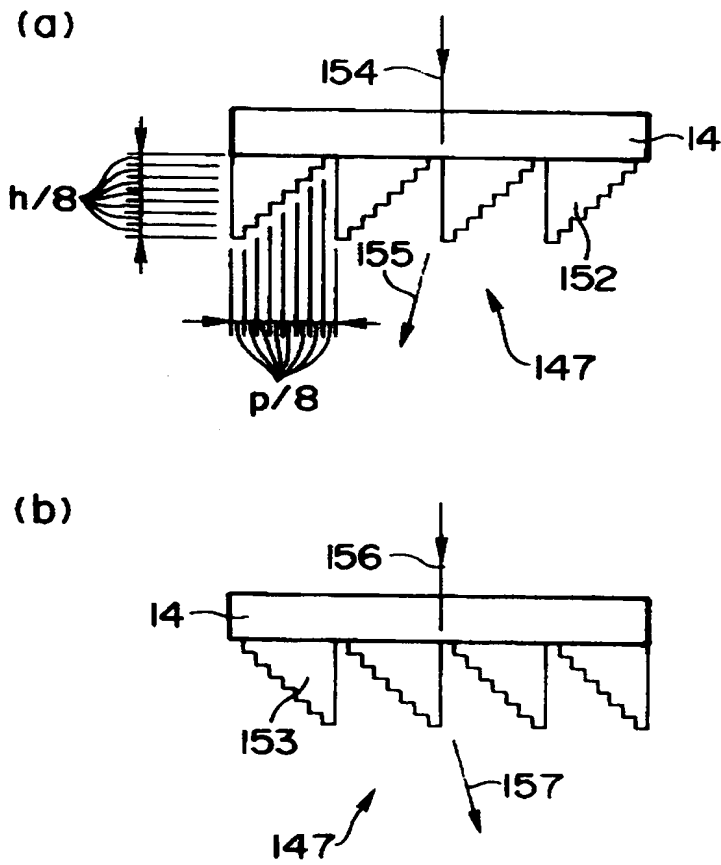
【図 15】



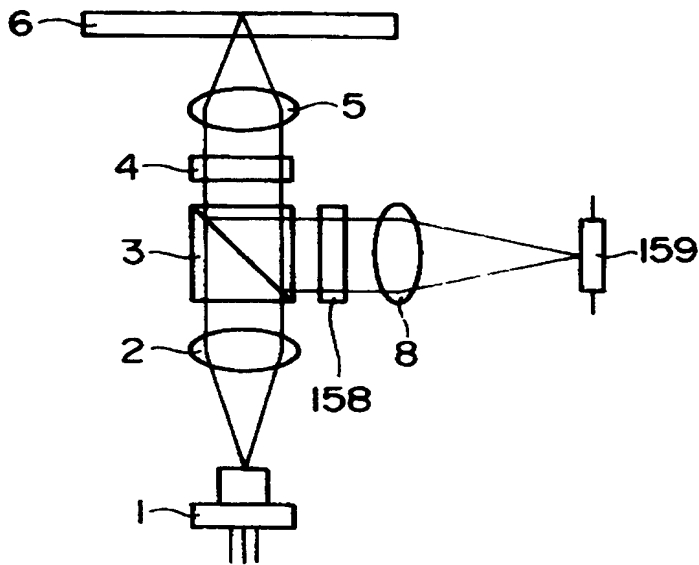
【图 16】



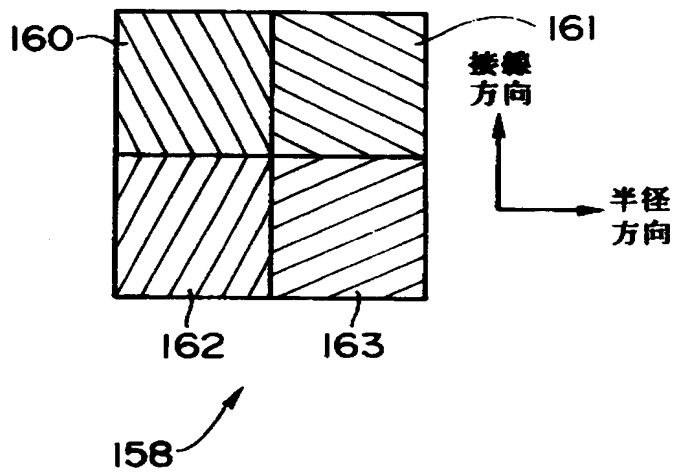
【图 17】



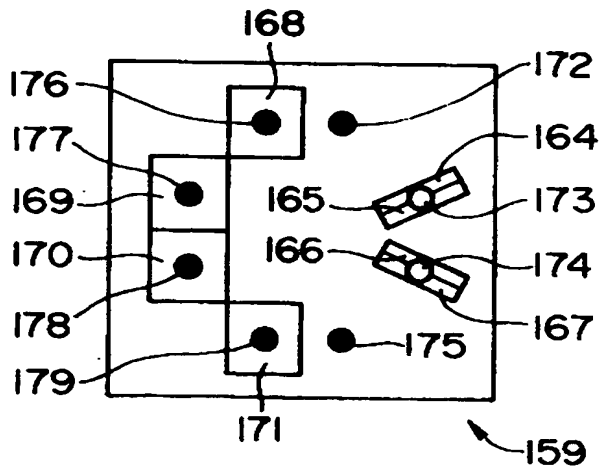
【図 18】



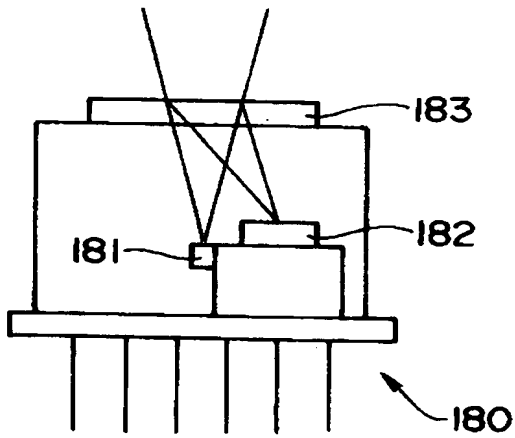
【図 19】



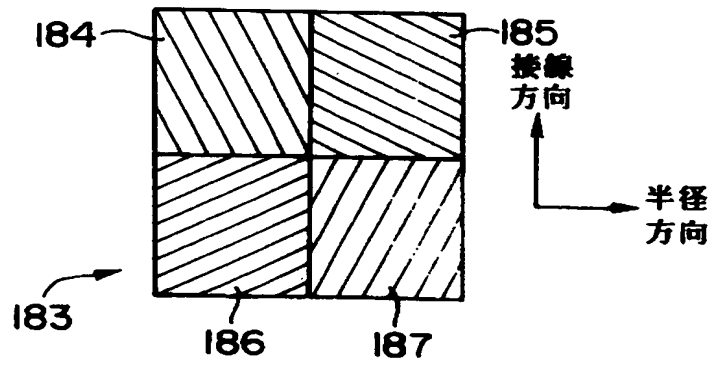
【図 20】



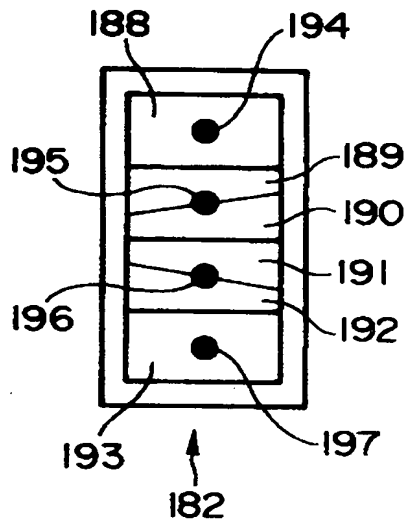
【図 21】



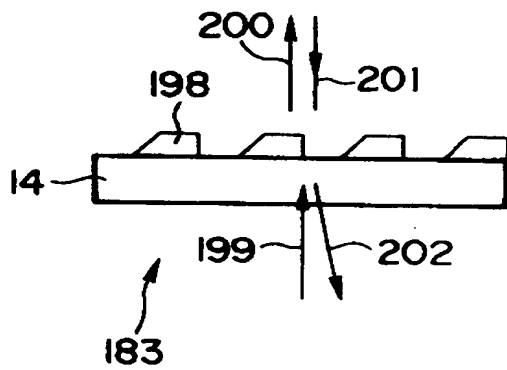
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディスクからの反射光の光量に対する、ディスクに記録された情報信号および位相差法によるトラック誤差信号の検出に用いられる光量の比が大きく、これらの信号に関して高い S/N が得られる光ヘッド装置を提供する。

【解決手段】 ディスク6からの反射光はホログラム光学素子7で回折されて光検出器9で受光される。ホログラム光学素子7の-1次回折光からフォーカス誤差信号を検出し、ホログラム光学素子7の+1次回折光から位相差法によるトラック誤差信号、プッシュプル法によるトラック誤差信号、およびディスク6に記録された情報信号を検出する。+1次回折光の回折効率は一1次回折光の回折効率に比べて高い。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100108578
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル
志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 高橋 詔男
【選任した代理人】
【識別番号】 100064908
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル
志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
【識別番号】 100101465
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル
志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
【識別番号】 100108394
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル
志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 今村 健一
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル
志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦
【選任した代理人】
【識別番号】 100100077
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル
志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 大場 充

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社